



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office

출 원 번 호 : 특허출원 2004년 제 0047153 호
Application Number 10-2004-0047153

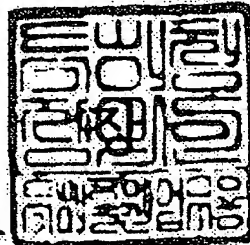
출 원 일 자 : 2004년 06월 23일
Date of Application JUN 23, 2004

출 원 인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

2005 년 07 월 19 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【제출일자】 2004.06.23
【발명의 국문명칭】 수신 성능 및 등화 성능이 향상된 디지털 방송 송수신 시스템 및 그의 신호처리방법
【발명의 영문명칭】 Digital broadcasting transmission/reception capable of improving receiving and equalizing performance and signal processing method thereof
【출원인】
【명칭】 삼성전자 주식회사
【출원인코드】 1-1998-104271-3
【대리인】
【성명】 정홍식
【대리인코드】 9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】 2003-002208-1
【발명자】
【성명의 국문표기】 장용덕
【성명의 영문표기】 CHANG, YONG DEOK
【주민등록번호】 650301-1399024
【우편번호】 442-706
【주소】 경기도 수원시 영통구 망포동 동수원엘지빌리지 105동 705호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 박의준

【성명의 영문표기】 PARK,EUI JUN
【주민등록번호】 780727-1581617
【우편번호】 151-817
【주소】 서울특별시 관악구 봉천11동 196-199 101호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 박성우
【성명의 영문표기】 PARK,SUNG WOO
【주민등록번호】 750109-1019730
【우편번호】 442-848
【주소】 경기도 수원시 영통구 매탄3동 1250-3번지 104호
【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
 리인 정홍
 식 (인)

【수수료】

【기본출원료】	0 면	38,000 원
【가산출원료】	25 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	38,000 원	

【요약서】

【요약】

수신 성능 및 등화 성능을 향상시키는 디지털 방송 송수신 시스템 및 그의 신호처리방법이 개시된다. 본 발명에 따른 디지털 방송 송신기는, 소정의 위치에 스퍼프 바이트(stuff byte)가 삽입된 데이터를 입력받아 랜덤화하는 랜덤화부, 랜덤화된 데이터에서 스퍼프 바이트를 소정의 시퀀스로 대체하는 스퍼프바이트 교환부, 스퍼프바이트가 소정의 시퀀스로 대체된 데이터를 인코딩하는 인코딩부 및 인코딩된 데이터를 변조하여 전송하는 송신부를 포함한다. 따라서, 기지 데이터의 시퀀스를 등화기의 동작 성능을 향상시킬 수 있는 패턴으로 조작하여 등화기의 성능을 개선시키고 수신기의 수신성능을 개선시킬 수 있다.

【대표도】

도 5

【색인어】

ATSC VSB, 스퍼프 바이트, 기지데이터, 등화기

【명세서】

【발명의 명칭】

수신 성능 및 등화 성능이 향상된 디지털 방송 송수신 시스템 및 그의 신호 처리방법{Digital broadcasting transmission/reception capable of improving receiving and equalizing performance and signal processing method thereof}

【도면의 간단한 설명】

- <1> 도 1은 일반적인 미국향 디지털 방송(ATSC VSB) 시스템의 송신기를 나타낸 블록도,
- <2> 도 2는 ATSC VSB 데이터 프레임 구조도,
- <3> 도 3은 TS 패킷의 프레임 구조도,
- <4> 도 4는 스퍼프 바이트(stuff byte)를 포함한 TS 패킷의 프레임 구조도,
- <5> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 방송 송수신 시스템을 나타낸 블록도,
- <6> 도 6은 도 5의 랜덤화기(Randomizer)에 입력되는 데이터의 포맷을 나타내는 도면,
- <7> 도 7은 도 5의 랜덤화기(Randomizer)에서 출력된 데이터의 포맷을 나타내는 도면
- <8> 도 8은 도 5의 RS 인코더(RS encoder)에서 출력된 데이터의 포맷을 나타내는 도면,

<9> 도 9는 도 5의 데이터 인터리버(Data interleaver)에서 출력된 데이터의 패턴을 나타내는 도면,

10> 도 10은 도 5의 트렐리스 인코더(trellis encoder)에서 출력된 데이터의 포맷을 나타내는 도면,

11> 도 11은 기지(Known) 시퀀스 구간 트렐리스 초기화에 따른 RS 리인코더(RS re-encoder)에서 출력된 데이터의 포맷을 나타내는 도면,

12> 도 12는 도 5의 기지심볼 검출부(Known symbol location detector/known data output)의 설명에 제공되는 도면, 그리고

13> 도 13은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 디지털 방송 송수신 시스템을 나타낸 블록도이다.

14> * 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

15> 310 : 랜덤화부 325: 패킷버퍼

16> 330: 인터리빙부 335: 패리티재구성부

17> 340: 트렐리스 인코딩부 370: 제어신호생성부

18> 410: 복조부 420: 등화부

19> 470: 기지심볼검출부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- 20> 본 발명은 디지털 방송 송수신 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 MPEG-2 TS 스트림에 스퍼프 바이트(Stuff byte)를 생성하고 이를 이용한 기지(Known) 시퀀스를 그 패턴을 조작하여 송신함으로써 수신 시스템의 수신 성능과 등화 성능을 향상시킬 수 있는 디지털 방송 송수신 시스템 및 그의 신호처리방법에 관한 것이다.
- 21> 미국향 지상파 디지털 방송 시스템인 ATSC VSB 방식은 싱글 캐리어 방식이며 312세그먼트 단위로 필드 동기신호(field sync)가 사용되고 있다. 이로 인해 열악한 채널, 특히 도플러 페이딩 채널에서 수신성능이 좋지 않다.
- 22> 도 1은 일반적인 미국향 지상파 디지털 방송 시스템으로서 ATSC DTV 규격에 따른 송수신기를 나타낸 블록도이다. 도 1의 디지털 방송 송신기는 MPEG-2 TS 스트림을 랜덤화시키는 랜덤화부(Randomizer: 110), 채널에 의해 발생하는 오류를 정정하기 위해 컨카터네이티드 부호화기(Concatenated coder) 형태인 RS 인코더(Reed-Solomon encoder: 120), 인터리버(interleaver: 130) 및 트렐리스 인코더(2/3 rate trellis encoder: 140)를 포함한다. 인코딩된 데이터는 8 레벨 심볼로 맵핑을 한 후 도 2의 데이터 포맷과 같이 필드싱크와 세그먼트 싱크를 삽입한다. 그 후 파일럿을 삽입하고 VSB 변조를 하고 RF로 변환하여 전송하게 된다.
- 23> 한편, 도 1의 디지털 방송 수신기는 이의 역 과정으로 RF 신호를 베이스밴드로 낮추고 이를 복조 및 등화를 한 후 채널 디코딩을 하여 원 신호를 복원한다. 도

2는 미국향 지상파 DTV 시스템의 VSB 데이터 프레임을 나타낸다. 도 2에서 1개의 프레임은 2개의 필드로 구성되며 1개의 필드는 312 개의 데이터 세그먼트와 필드 싱크 세그먼트(field sync segment)로 구성된다. 1개의 세그먼트는 4 심볼의 세그먼트 싱크(segment sync)와 828 개의 데이터 심볼로 구성된다.

24> 도 1에 도시된 바와 같이, 디지털 방송 송신기는 MPEG-2 TS 스트림을 랜덤화부(110)를 통해 데이터를 랜덤화하고, 랜덤화된 데이터는 외부호화기(Outer coder)인 RS 인코더(Reed-Solomon encoder: 120)를 통해 외부호화 하고, 부호화된 데이터는 인터리버(130)를 통해 데이터를 분산시킨다. 인터리빙된 데이터는 12심볼 단위로 트렐리스 인코더(2/3 rate trellis encoder: 140)를 통해 내부호화 한다. 내부호화 된 데이터는 8 레벨 심볼로 매핑을 한 후 도 2의 데이터 포맷과 같이 필드 싱크와 세그먼트 싱크를 삽입한다. 그 후 파일럿 생성을 위해 DC 오프셋을 주고 VSB 변조를 하고 RF로 변환하여 전송하게 된다.

25> 한편, 도 1의 디지털 방송 수신기는 채널을 통해 수신된 신호를 튜너(Tuner/IF)(미도시)를 통해 RF 신호를 베이스밴드신호로 변환한다. 이 기저신호는 동기검출 및 복조부(210)를 통해 복조를 수행하고 등화기(220)를 통해 채널의 멀티패스에 의한 채널왜곡을 보상한다. 등화된 신호는 트렐리스 디코더(Trellis decoder: 230)를 통해 에러를 정정하고 심볼 데이터로 복호한다. 복호된 데이터는 디인터리버(240)를 통해 디지털 방송 송신기의 인터리버(130)에 의해 분산된 데이터를 재 정렬한다. 디인터리빙된 데이터는 RS 디코더(RS decoder: 250)를 통해 에러를 정정한다. RS 디코더(250)를 통해 정정된 데이터는 역랜덤화부(Derandomizer:

260)를 통해 역 랜덤화(derandomize)하여 MPEG-2 TS 스트림을 출력한다.

26> 도 2의 미국향 지상파 DTV 시스템의 VSB 데이터 프레임에서 1개의 세그먼트는 MPEG-2 패킷 하나에 대응된다. 도 2에서 싱크 신호인 세그먼트 싱크와 필드 싱크는 동기 및 등화를 위해 사용된다. 필드 싱크 및 세그먼트 싱크는 기지 시퀀스(Known sequence)로서 등화기에서 트레이닝 데이터(Traning data)로 사용된다.

27> 도 1의 미국향 지상파 DTV 시스템의 VSB 방식은 단일 반송파(Single carrier) 방식으로서는 이는 도플러 갖는 멀티패스 페이딩 채널에서 멀티패스를 제거하는 능력이 약하다. 그러나 필드 싱크와 같이 기지 시퀀스를 많이 사용하면 이 기지 시퀀스를 이용하여 채널추정 및 등화기에서 멀티패스에 의해 왜곡된 신호를 보상하기가 쉬워진다.

28> 그러나, 도 2의 미국향 지상파 DTV 시스템의 VSB 데이터 프레임에서 보는 바와 같이 기지 시퀀스인 필드 싱크는 313 세그먼트마다 한 번씩 나타난다. 이는 너무 적은 양으로 이를 이용하여 멀티패스를 제거하고 수신된 신호를 등화하는 능력이 취약하다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

29> 따라서, 본 발명의 목적은 송신 시스템에서 기정의된 기지(Known) 시퀀스를 부가하고 패턴을 조작하여 신호를 송신함으로써 수신 시스템의 수신 성능 및 등화 성능을 향상시킬 수 있는 디지털 방송 송신 시스템 및 그의 신호처리방법, 그에 대응하는 디지털 방송 수신 시스템 및 그의 신호처리방법을 제공하는데 있다.

【발명의 구성】

- 30> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 디지털 방송 송신기는, 소정의 위치에 스퍼프 바이트(stuff byte)가 삽입된 데이터를 입력받아 랜덤화하는 랜덤화부, 랜덤화된 상기 데이터에서 상기 스퍼프 바이트를 소정의 시퀀스로 대체하는 스퍼프바이트 교환부, 상기 스퍼프바이트가 상기 소정의 시퀀스로 대체된 상기 데이터를 부호화하여 변조하고 전송하는 송신부를 포함한다.
- 31> 이상의 디지털 방송 송신기에 대응하는 본 발명에 따른 디지털 방송 수신기는, 소정의 위치에 스퍼프 바이트(stuff byte)가 삽입되어 소정의 시퀀스로 대체된 신호를 수신하여 복조하는 복조부, 상기 복조부에서 복조된 신호를 등화하는 등화부 및 복조된 상기 신호로부터 상기 소정의 시퀀스의 위치 및 크기 정보를 획득하고, 복조된 상기 신호로부터 상기 소정의 시퀀스를 추출하여 출력하는 기지데이터 출력부를 포함한다.
- 32> 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- 33> 도 3은 TS(Transport Stream) 패킷의 프레임 구조도이고 도 4는 스퍼프 바이트(stuff byte)를 포함한 TS 패킷의 프레임 구조도이다. 도 3의 TS 패킷은 MPEG-2 헤더와 변형필드(adaptation field) 또는 ES 데이터로 구성된다. 본 발명에 따르면 도 4의 패킷에 도 3과 같이 스퍼프 바이트(stuff byte)를 삽입하여 모든 TS 스트림을 변형 필드(adaptation field)를 포함하는 형태로 구성한다.
- 34> 즉, 도 4의 MPEG-2 TS 스트림 패킷은 188byte의 MPEG-2 패킷으로서 MPEG 싱

크를 포함한 4바이트의 정보신호(MPEG-2 Header)와 1바이트의 변형필드의 길이를 나타내는 변형필드길이(adaptation field length) 구간과 1바이트의 기타 정보와 n개의 스퍼프 바이트를 갖는 변형필드 데이터(adaptation field data) 구간, 그리고 $188-(4+2+n)$ 개의 ES 데이터로 구성된다.

35> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 방송 송수신 시스템을 나타내는 블록도이다. 도 5에서 디지털 방송 송신기는 도 4에 도시된 바와 같은 패킷 구조를 갖는 MPEG-2 패킷 TS 스트림을 TS 멀티플렉서(미도시)를 통해 입력받는다.

36> 도 5에서 디지털 방송 송신기는 입력된 TS 스트림에 대해 데이터를 랜덤화시키는 랜덤화부(310), 랜덤화된 데이터 중에서 스퍼프 바이트(stuff byte)에 대해 특정 시퀀스로 이를 대체하는 스퍼프바이트교환부(stuff byte replacer)(315), 스퍼프바이트 교환부(315)에서 출력된 데이터에 대해 채널에 의해 발생하는 오류를 정정하기 위해 컨카터네이티드 코드(Concatenated code) 형태로 구성하는 RS인코더(Reed-Solomon encoder)(320), 데이터 인터리빙을 수행하는 인터리버(Data interleaver)(330), 스퍼프 바이트에 대해서 트렐리스 인코더(340)의 메모리를 초기화하기 위해 RS 인코딩된 기준 데이터를 저장하고 초기화 값으로 대체하는 패킷 버퍼(325), 이 변형된 값을 이용해 RS 인코딩을 해서 패리티를 생성하고 다시 트렐리스 인코더(340)에 입력하는 패리티재구성부(RS re-encoder&replace parity:335), 인터리버(330)의 출력을 심벌로 변환하고 2/3 rate 트렐리스 인코딩 및 8 level 심볼 맵핑을 수행하는 트렐리스 인코더(340), 도 2의 데이터 포맷과 같이 필드싱크와 세그먼트 싱크를 삽입하는 멀티플렉서(350), 그 후 파일럿을 삽입하고 VSB 변조를

하고 RF로 변환하여 전송하는 전송부(360)로 구성된다. 또한, 데이터 처리를 제어하는 신호를 생성하는 제어신호생성부(control signal generator: 370)가 포함된다.

37> 도 5에서 디지털 방송 수신기는 송신기의 역 과정으로 RF 신호를 베이스밴드로 낮추고 이를 복조하는 복조부(410), 심볼 상호간섭을 제거하는 등화부(420), 에러정정 및 복호를 수행하는 비터비 디코더(Viterbi decoder: 430), 디인터리버(De-interleaver: 440), RS 디코더(RS decoder: 450), 역랜덤화부(de-randomizer: 460)를 포함한다. 또한, 복조된 데이터로부터 기지 심볼의 위치 검출 및 출력하는 기지심볼검출부(Known symbol location detector/ output: 470)를 더 포함한다.

38> 또한, 도 12는 기지심볼검출부(Known symbol location detector/Known symbol output: 470)를 상세히 나타내는 블록도로서, 기지심볼검출부(470)는 기지심볼개수검출부(Known symbol 갯수 detector)(471), 세그먼트 플래그 생성부(segments flag generation)(473), 트렐리스 인터리버(Trellis interleaver)(475) 및 기지데이터 추출부(Known data sequence)(477)를 포함한다.

39> 디지털 방송 송신기에서 스테르프 바이트의 양(개수) 정보를 필드 싱크 데이터 세그먼트(Field sync data segment) 구간의 약속된(Reserved) 부분에 삽입을 하면, 디지털 방송 수신기의 기지심볼검출부(470)의 기지심볼개수검출부(471)는 기지 데이터의 양(개수) 정보를 검출하고, 검출된 양(개수) 정보에 따라 세그먼트 플래그 생성부(473) 및 트렐리스 인터리버(475)에 의해 기지 심볼의 위치 정보를 찾아내고, 획득된 위치정보로부터 기지 데이터 추출부(477)에서 기지 데이터를 출

력하여, 디지털 방송 수신기의 수신성능 향상을 위해 사용하게 된다. 스퍼프 바이트의 양을 알면 스퍼프 바이트의 위치는 항상 고정되어 있으므로, 여기서 세그먼트 플래그 생성부(473)과 트렐리스 인터리버(475)는 카운터 및 제어로직을 사용하여 구현할 수도 있다.

40> 한편, 도 4에 도시된 바와 같은 패킷 구조를 갖는 MPEG-2 패킷 TS 스트림은 TS 멀티플렉서(미도시)를 통해 랜덤화부(310)에 입력되어 데이터 랜덤화된 후 스퍼프 바이트 교환부(315)에 의해 스퍼프 바이트 부분에 대해 특정 시퀀스로 대치하여 출력된다. 스퍼프 바이트 교환부(stuff byte replacer)(315)의 출력은 채널에 의해 발생할 수 있는 오류를 정정하기 위해 RS인코더(320)를 통해 외부호화 되고 및 외부호화된 데이터는 인터리버(330)를 통해 데이터가 분산된다.

41> 이어서, 인터리빙 된 데이터는 12 심볼 단위로 트렐리스 인코더(340)를 통해 내부호화 된다. 내부호화된 데이터는 8 level 심볼로 맵핑이 된 후 멀티플렉서(350)에 의해 도 10의 데이터 포맷과 같이 필드 동기신호와 세그먼트 동기신호가 삽입된다. 그리고, 파일럿 생성을 위해 DC 오프셋을 주어 VSB 변조를 하고, RF로 변환하여 송신된다.

42> 한편, 제어신호생성부(control signal generator)(370)는 도 4의 변형 필드 길이(adaptation field length)를 검출하여 이에 따라 스퍼프 바이트(stuff bytes) 또는 기지 심볼 시퀀스 데이터(known sequence data)의 위치를 표시하는 플래그(flag) 신호를 생성하여 출력한다.

43> 또한, 도 5에서 트렐리스 인코더(340)는 기지 심볼 시퀀스(Known sequence)

시작점에서 12 트렐리스 인코더 초기화를 수행하게 되는데, 이는 인코더의 메모리 소자에서의 값을 "00"상태로 만들기 위해서 이다. 초기화에 의해 변경된 시퀀스는 패킷버퍼(Packet buffer)(325)에 저장된 값을 대치하고 패리티재구성부(RS re-encoder&replace parity)(250)에 의해 생성된 새로운 패리티로 트렐리스 인코더(trellis encoder)(340)로 입력되는 원래의 패리티 위치의 값을 대치하여 초기화를 수행하게 된다.

14> 도 6 내지 도 10은 스테르프 바이트를 추가한 MPEG-2 패킷 데이터 포맷이 디지털 방송 송신기의 채널 인코더 블록들을 통과하는 동안의 데이터 포맷을 나타낸다.

15> 도 6은 랜덤화부(310)에 입력되는 데이터의 포맷을 나타내고, 도 7은 랜덤화부(310)의 출력에서 n개의 스테르프 바이트 부분을 특정 시퀀스 데이터로 대치한 후의 데이터 포맷을 나타낸다. 도 8은 RS인코더(320)의 출력에서 RS 패리티가 부가된 데이터의 포맷을 나타내며, 도 9는 인터리버(330)에서 출력된 데이터의 포맷을 나타낸다.

16> 또한, 도 10은 12심볼 인터리버 된 트렐리스 인코더(340)에서 출력된 데이터의 포맷을 나타낸다. 도 11은 도 3의 패리티재구성부(RS re-encoding & parity replace:335)에 의해 패리티가 재구성된 데이터의 포맷이다. 도 10에서 1 필드는 6개의 컨벌루션 인터리버(Convolutional interleaver)를 포함하므로 스테르프 바이트를 포함하는 시퀀스는 6개가 나타나게 된다. 즉, TS 스트림에서 10 바이트의 스테르프 바이트를 포함하면 1 필드에는 $10 \times 6 = 60$ 개의 기지 시퀀스가 나타난다. 여기서, 기지 시퀀스가 시작되는 시점에서 트렐리스 인코더(340)를 초기화하면 초기화값에

의해 RS인코더(320)의 출력 패리티가 변경되고, 이와 같이 변경된 패리티로 업데이트하여 트렐리스 인코딩이 수행된다.

17> 도 6의 MPEG-2 패킷은 도 9과 같이 인터리버(330)에 의해 52개 단위로 분산이 된다. 여기서 MPEG-2 패킷의 동일한 바이트의 위치의 데이터는 데이터 인터리빙 후에는 도 9와 같이 동일한 열을 구성한다. 또한, 인터리버(330)의 출력에 대해 12심볼 인터리버 된 트렐리스 인코더(230)의 출력은 도 10과 같다. 즉, MPEG-2 패킷 들에서 동일한 위치에 있는 데이터는 트렐리스 인코딩 후 도 10에서 보는 바와 같이 거의 하나의 데이터 세그먼트(data segment)를 구성함을 알 수 있다. 그러므로, MPEG-2 패킷의 일정한 부분에 스퍼프 바이트를 연속적으로 추가하고 랜덤화한 후 이 부분을 특정 시퀀스로 대치하고, 트렐리스 인코딩을 수행하면 스퍼프 바이트가 하나의 데이터 세그먼트를 형성하게 되며, 이는 기지 신호(Known signal)로서 디지털 방송 수신기에서 이를 검출하여 수신성능을 개선하는데 사용할 수 있다.

18> 도 11은 도 5의 패리티재구성부(335)에 의해 RS 리인코딩(RS re-encoding) 및 패리티 재구성이 수행된 후의 데이터 포맷을 나타낸다. 즉, 기지 심볼의 시퀀스가 시작되는 시점에서 트렐리스 인코더(Trellis Encoder)(340)를 초기화를 하게 되면 초기화값에 의해 RS인코더(RS encoder)(320)의 출력 패리티가 변경되며, 변경된 패리티로 업데이트하여 트렐리스 인코딩이 수행되어, 후술하는 디지털 방송 수신기의 RS디코더에서 디코딩시 문제가 없게 된다. 즉, 기지 심볼 시퀀스 구간동안 트렐리스 인코딩된 데이터가 일정한 시퀀스를 형성하도록 하기 위해 트렐리스 인코더(340)의 초기화가 수행되고 초기화 위치의 데이터를 대치하기 위해 RS 인코딩이 수

행되어 패리티가 변경되고, 이 변경된 패리티는 원래의 패리티를 대체하며, 도 11
는 이러한 데이터 포맷을 나타낸다.

49> 한편, 디지털 방송 수신기의 복조부(410)는 채널을 통해 수신된 RF 신호를
튜너부(Tuner/IF)(미도시)를 통해 베이스밴드 신호로 변환하고, 변환된 베이스밴드
신호에 대해 동기 검출 및 복조를 수행한다. 등화부(420)는 복조된 신호로부터 채널
의 멀티패스에 의한 채널왜곡을 보상한다.

50> 한편, 기지심볼검출부(Known symbol location detector/Known data
output)(470)는 필드 싱크 데이터 세그먼트(Field sync data segment) 구간의 예비
(Reserved) 구간에 삽입된 스테르프 바이트의 양 정보를 검출하여 기지 심볼의 위치
정보를 획득하고, 획득된 위치정보로부터 기지 데이터를 출력한다.

51> 디지털 방송 송신기에서 스테르프 바이트의 양(개수) 정보를 필드 싱크 데이터
세그먼트(Field sync data segment) 구간의 예비(Reserved) 구간에 삽입을 하면,
디지털 방송 수신기의 기지심볼검출부(470)의 기지심볼개수 검출부(471)는 기지 데
이터의 양(개수) 정보를 검출하고, 검출된 양 정보에 따라 세그먼트 플래그 생성부
(473) 및 트렐리스 인터리버(475)에 의해 기지 심볼의 위치 정보를 찾아내고, 획득
된 위치정보로부터 기지 데이터 추출부(479)에서 기지 데이터를 출력하여, 디지털
방송 수신기의 수신성능 향상을 위해 사용하게 된다. 스테르프 바이트의 양을 알면
스테르프 바이트의 위치는 항상 고정되어 있으므로, 여기서 세그먼트 플래그 생성부
(473)과 트렐리스 인터리버(475)는 카운터 및 제어로직을 사용하여 구현할 수도 있
다.

52> 한편, 등화부(420)에 의해 등화된 신호는 비터비 디코더(430)를 통해 에러를
정정하고 심볼 데이터로 복호된다. 복호된 데이터는 디인터리버
(Deinterleaver)(440)를 통해 디지털 방송 송신기의 인터리버(330)에 의해 분산된
데이터를 재 정렬한다. 디인터리빙된 데이터는 RS디코더(450)를 통해 에러가 정정
된다. RS디코더(450)를 통해 정정된 데이터는 역랜덤화부(Derandomizer)(460)를 통
해 역 랜덤화(derandomize)된다.

53> 도 13은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 디지털 방송 송수신 시스템을 나타
낸 블록도이다. 도 13에서, 디지털 방송 송신기는 입력된 TS 스트림에 대해 데이터
를 랜덤화 시키는 랜덤화부(510), 랜덤화된 데이터 중에서 스퍼프 바이트(stuff
byte)에 대해 시퀀스발생부(Replacement Sequence Generator: 513)에서 생성된 특
정 시퀀스로 이를 대체하는 스퍼프바이트교환부(stuff byte replacer)(515), 스퍼
프바이트 교환부(515)에서 출력된 데이터에 대해 채널에 의해 발생하는 오류를 정
정하기 위해 컨카터네이티드 코드(Concatenated code) 형태로 구성하는 RS인코더
(Reed-Solomon encoder)(320), 데이터 인터리빙을 수행하는 인터리버(Data
interleaver)(330), 스퍼프 바이트에 대해서 트렐리스 인코더(340)의 메모리를 초
기화하기 위해 RS 인코딩된 기준 데이터를 저장하고 초기화 값으로 대체하는 패킷
버퍼(325), 이 변형된 값을 이용해 RS 인코딩을 해서 패리티를 생성하고 다시 트렐
리스 인코더(340)에 입력하는 패리티재구성부(RS re-encoder&replace parity:335),
인터리버(330)의 출력을 심벌로 변환하고 2/3 rate 트렐리스 인코딩 및 8 level 심
볼 매핑을 수행하는 트렐리스 인코더(340), 도 2의 데이터 포맷과 같이 필드싱크와

세그먼트 싱크를 삽입하는 멀티플렉서(350), 그 후 파일럿을 삽입하고 VSB 변조를 하고 RF로 변환하여 전송하는 전송부(360)로 구성된다. 또한, 데이터 처리를 제어하는 신호를 생성하는 제어신호생성부(control signal generator: 370)가 포함된다.

54> 도 13에서 디지털 방송 수신기는 송신기의 역 과정으로 RF 신호를 베이스밴드로 낮추고 이를 복조하는 복조부(410), 심볼 상호간섭을 제거하는 등화부(420), 에러정정 및 복호를 수행하는 비터비 디코더(Viterbi decoder:430), 디인터리버(De-interleaver: 440), RS 디코더(RS decoder: 450), 역랜덤화부(de-randomizer: 460)를 포함한다. 또한, 복조된 데이터로부터 기지 심볼의 위치 검출 및 출력하는 기지심볼검출부(Known symbol location detector/ output: 470)를 더 포함한다.

55> 도 13의 디지털 방송 송수신 시스템의 각 구성요소의 기능 및 동작은 도 5의 디지털 방송 송수신 시스템의 각 구성요소의 기능 및 동작과 유사하다. 따라서, 그 기능과 동작이 동일한 경우의 상세한 설명은 여기서는 생략하고 차이점에 대해서만 설명한다.

56> 스테르프바이트교환부(515)에서는 랜덤화부(310)에 의해 랜덤화된 데이터 중 스테르프바이트 부분에 대해 특정 시퀀스로 대치하여 출력한다. 이경우, 트렐리스 인코더(540)를 통해 맵핑된 심볼들이 디지털 방송 수신기의 등화부(620)가 잘 동작할 수 있는 형태의 시퀀스가 되도록 상기 특정 시퀀스의 패턴을 조절하는 것이 바람직하다.

57> 따라서, 본 발명의 또다른 실시예에 따르면 스테르프 바이트를 대치하여 생성

한 기지 시퀀스의 패턴이 등화부(620)가 잘 동작할 수 있는 패턴이 되도록 하기 위해, 스테르프 바이트를 대치할 특정 시퀀스를 조작하여 생성하기 위해 시퀀스생성부(513)를 포함한다. .

58> 본 발명의 또다른 실시예에 따르면, 도 11에 도시된 바와 같이 도 5의 블록도에 시퀀스생성부(513)가 추가되어 있으며, 송신기에서 패리티재구성부(535)와 수신기에서 기지심볼검출부(670)가 도 5의 디지털 방송 송수신 시스템과 상이하게 동작한다.

59> 시퀀스생성부(513)는 스테르프바이트 교환부(515)에서의 스테르프 바이트 교환을 위한 특정 시퀀스를 저장하고 있는 메모리(미도시)와 메모리 주소를 제어하는 회로(미도시)로 구성된다.

50> 도 9 및 도 10의 기지 데이터의 시퀀스 패턴은 DC offset이 생기지 않고 랜덤한 패턴을 가지면 등화기의 동작 성능을 향상시킬 수 있다. 따라서, 시퀀스생성부(513)는 스테르프바이트교환부(515)에서, 트렐리스 인코더(540)의 트렐리스 인코딩 후 맵핑된 기지 데이터의 시퀀스 패턴이 DC offset이 안 생기고 랜덤한 패턴을 가지게 하기 위해 스테르프 바이트를 대치할 수 있도록 특정 시퀀스를 생성하는 것이 바람직하다.

51> 먼저, 기지 데이터의 시퀀스가 원하는 패턴을 가지게 하기 위해서는 트렐리스 인코더(540)의 메모리값을 초기화시켜줘야 한다.

52> 도 5의 패킷버퍼(325)와 패리티재구성부(335)에 따르면 기존의 수신기와 호환성을 유지하면서 트렐리스 인코더(340)의 메모리값을 초기화시켜 준다. 본 발명

의 일 실시예에서 제시하고 있는 방법에 따르면, 기존 수신기와의 호환성을 위해 스테르프 바이트의 개수에 따라 전체 스테르프 바이트에 대해서가 아닌 일부의 스테르프 바이트에 대해 제한적으로 트렐리스 인코더(340)의 메모리값을 초기화시켜준다. 따라서, 초기화시켜주는 스테르프 바이트에 대해서 제한적으로 원하는 패턴을 가지도록 만들어줄 수 있다.

53> 따라서, 본 발명의 또다른 실시예에서는 기존 수신기와의 호환성을 무시하고 모든 스테르프 바이트에 대해서 트렐리스 인코더(540)의 메모리값을 초기화시켜주는 기능을 패리티재구성부(540)에 추가한다. 즉, 패리티재구성부(RS Re-encoder & replace parity: 540)는 초기 설정이나 사용자의 선택에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따라 기존의 수신기와 호환성을 유지하면서 트렐리스 인코더(340)의 메모리값을 초기화시켜주거나, 본 발명의 또다른 실시예에 따라 기존의 수신기와의 호환성을 무시한채 모든 스테르프 바이트에 대해서 트렐리스 인코더(540)의 메모리값을 초기화시켜준다.

54> 또한, 수신기의 기지심볼검출부(Known symbol location detector/Known data output: 670)는 송신기의 패리티재구성부(535)의 부가된 기능에 대응되는 기능이 추가된다.

55> 시퀀스생성부(513)에서 생성되어 스테르프바이트교환부(515)에서 스테르프 바이트를 대치하는 특정 시퀀스 중에서 트렐리스 인코더의 메모리값을 초기화시켜주는 부분에 해당하는 부분의 값은 어떤 값이든 상관없으며, 시퀀스생성부(513)는 초기화 이후에 기지 데이터의 시퀀스가 원하는 패턴을 갖도록 메모리값에 따라 트렐

리스 인코딩 후 맵핑되는 심볼값을 고려하여 스테르프 바이트 대치를 위한 특정 시퀀스를 생성한다.

56> 시퀀스생성부(513)는 상기한 바와 같은 특정 시퀀스를 메모리(미도시)에 저장하며 제어신호생성부(570)에 의해 동기가 맞추어져 제어된다. 따라서, 기지 데이터의 시퀀스를 등화기의 동작 성능을 향상시킬 수 있는 패턴으로 조작하여 등화기의 성능을 개선시키고 수신기의 수신성능을 개선시킬 수 있다.

57> 이상과 같이, MPEG-2 TS 패킷에 스테르프 바이트를 생성하여 삽입하고, 삽입된 스테르프 바이트를 디지털 방송 송신기에서 기지 데이터로 전송하며, 디지털 방송 수신기에서는 기지 데이터를 검출하여 사용함으로써 디지털 방송 수신기의 동기 획득 및 등화 성능과 같은 수신 성능을 향상시킬 수 있다.

58> 또한, 기지 데이터의 시퀀스를 등화기의 동작 성능을 향상시킬 수 있는 패턴으로 조작하여 등화기의 성능을 개선시키고 수신기의 수신성능을 개선시킬 수 있다.

【발명의 효과】

59> 본 발명에 따르면, 디지털 방송 송신기에서 MPEG-2 TS 패킷에 스테르프 바이트를 생성하여 삽입하고, 삽입된 스테르프 바이트를 기지 데이터로 전송하고 디지털 방송 수신기에서 기지 데이터를 검출하여 사용함으로써 열악한 멀티패스 채널에서 디지털 방송 수신 성능이 향상될 수 있다.

70> 또한, 기지 데이터의 시퀀스를 등화기의 동작 성능을 향상시킬 수 있는 패턴

으로 조작하여 등화기의 성능을 개선시키고 수신기의 수신성능을 개선시킬 수 있다.

71> 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

소정의 위치에 스퍼프 바이트(stuff byte)가 삽입된 데이터를 입력받아 랜덤화하는 랜덤화부;

랜덤화된 상기 데이터에서 상기 스퍼프 바이트를 소정의 시퀀스로 대체하는 스퍼프바이트 교환부;

상기 스퍼프바이트가 상기 소정의 시퀀스로 대체된 상기 데이터를 인코딩하는 인코딩부; 및

인코딩된 상기 데이터를 변조하여 전송하는 송신부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 송신기.

【청구항 2】

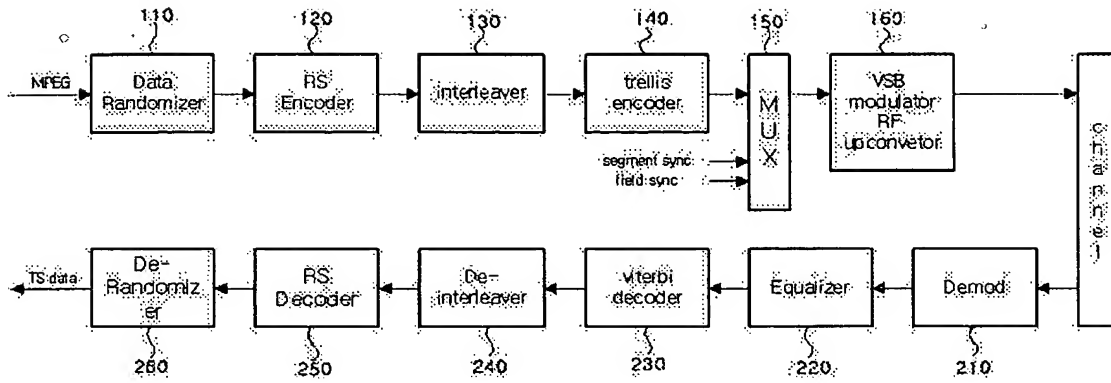
소정의 위치에 스퍼프 바이트(stuff byte)가 삽입되어 소정의 시퀀스로 대체된 신호를 수신하여 복조하는 복조부;

상기 복조부에서 복조된 신호를 등화하는 등화부; 및

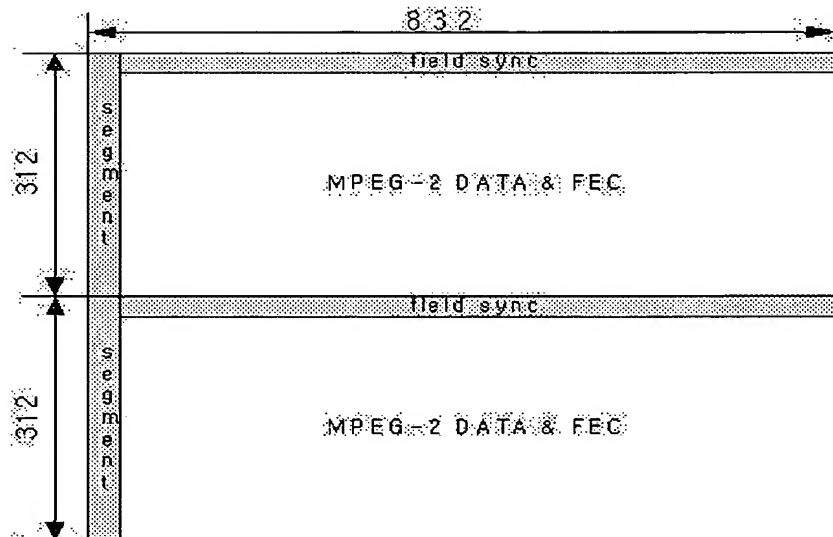
복조된 상기 신호로부터 상기 소정의 시퀀스의 위치 및 크기 정보를 획득하고, 복조된 상기 신호로부터 상기 소정의 시퀀스를 추출하여 상기 복조부 및 상기 등화부 중 적어도 하나로 출력하는 기지데이터처리부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기.

【도면】

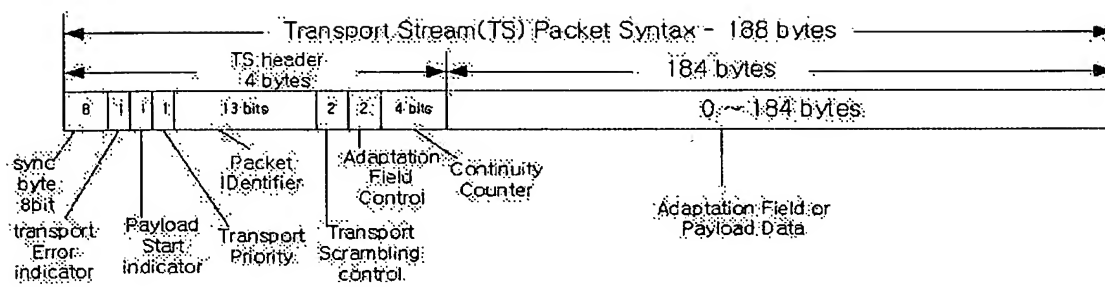
【도 1】



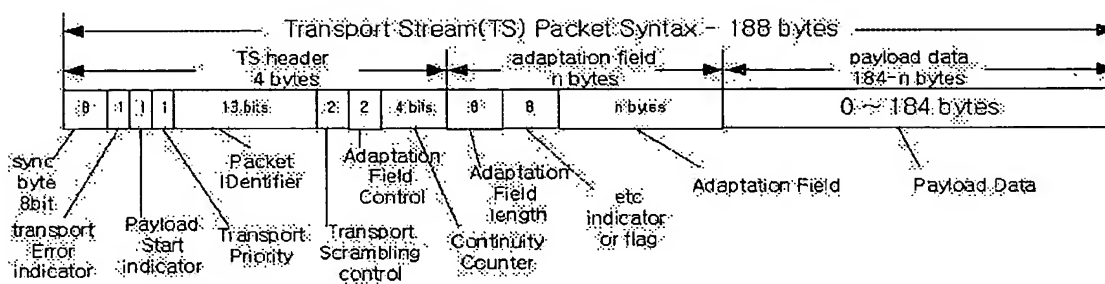
【도 2】



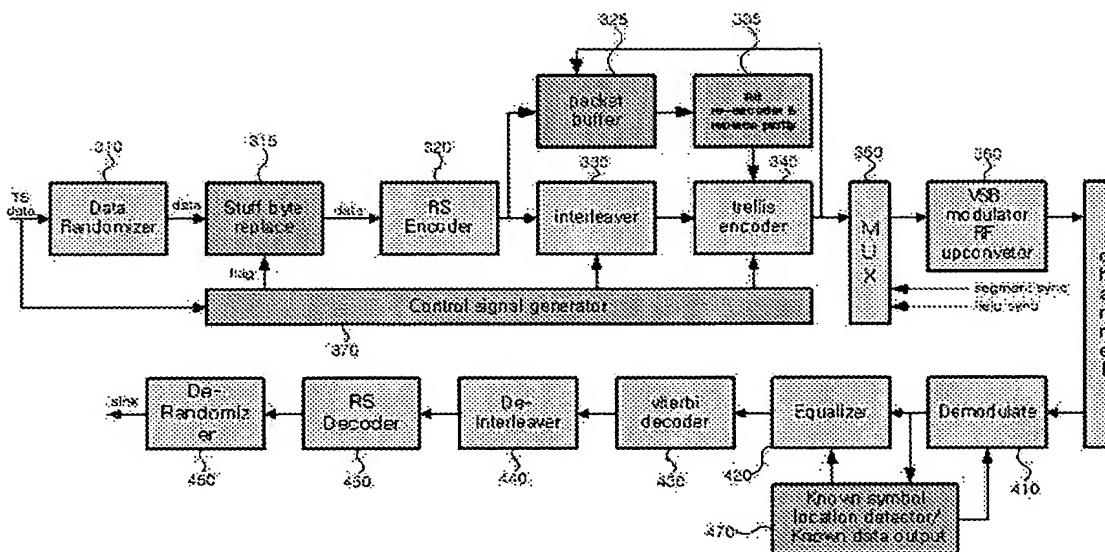
【도 3】



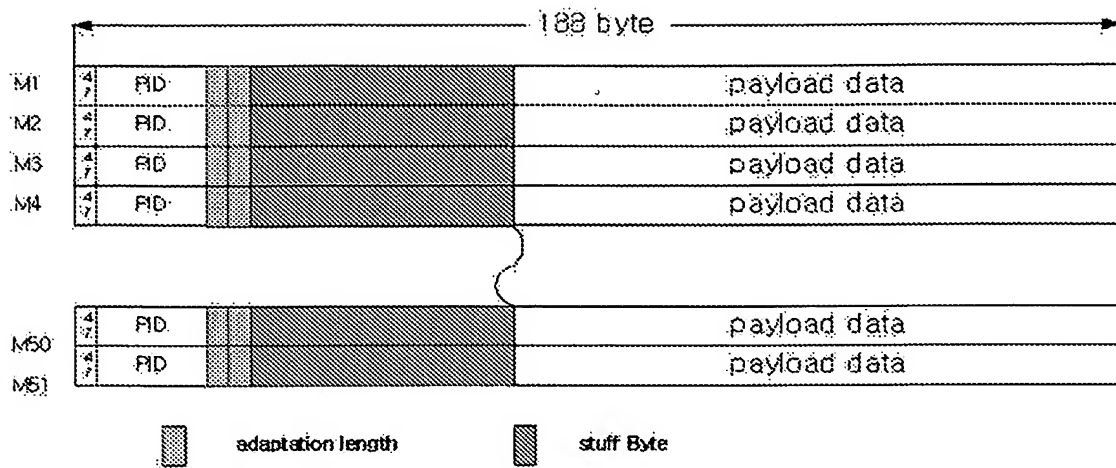
【도 4】



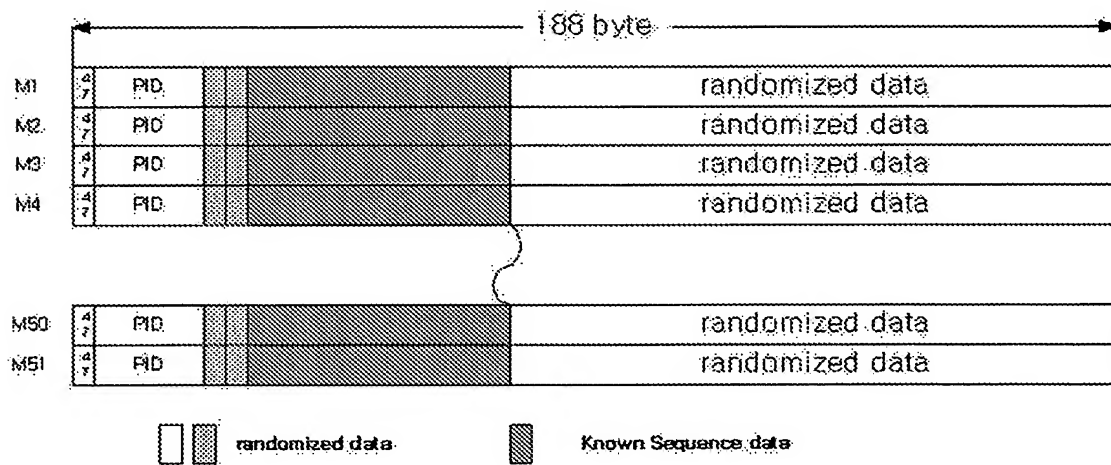
【도 5】



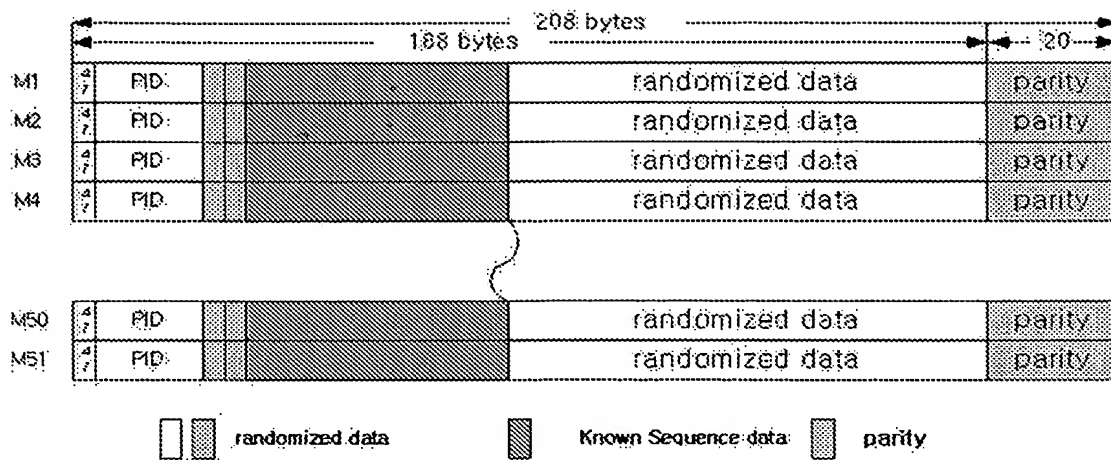
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

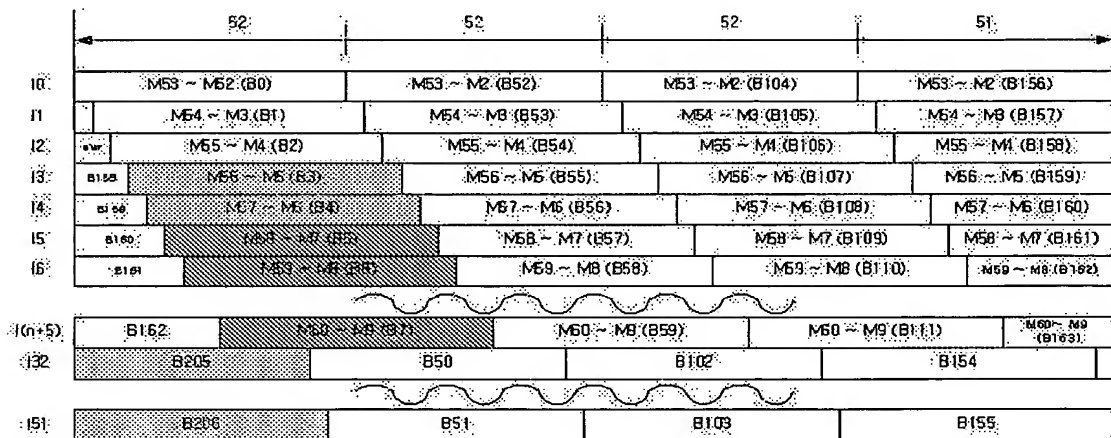


Diagram illustrating the structure of the 802.11b MAC frame, showing segments and their corresponding data lengths.

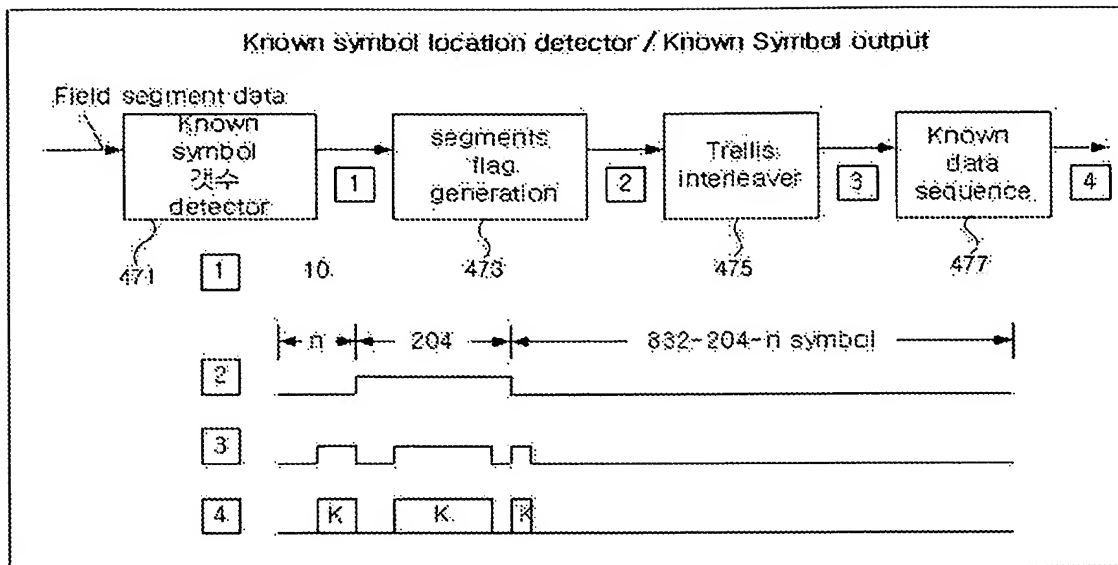
The frame structure is defined by the following segments and data lengths:

- Field sync: 4 bytes
- [1~5] segment data: 208 bytes (n+b segment data)
- [~52] segment data: 208 bytes
- [53~57] segment data: 208 bytes (n+58 segment data)
- [~104] segment data: 208 bytes
- [105~109] segment data: 208 bytes (n+110 segment data)
- [~156] segment data: 208 bytes
- [157~161] segment data: 208 bytes (n+162 segment data)
- [~208] segment data: 208 bytes
- [209~213] segment data: 208 bytes (n+214 segment data)
- [~260] segment data: 208 bytes
- [261~265] segment data: 208 bytes (n+266 segment data)
- [~312] segment data: 208 bytes

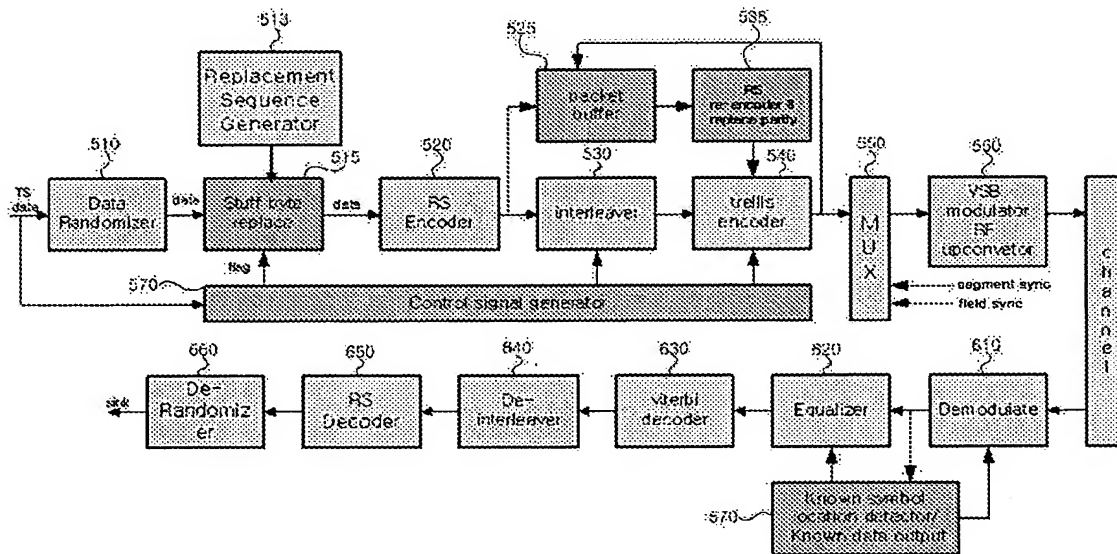
The total frame size is 312 bytes.

Diagram illustrating the structure of a 208-byte data block. The block is divided into a 12-byte header and a 196-byte body. The header contains a 4-byte field (likely a sequence number) and a 4-byte field (likely a PID). The body contains 188 bytes of randomized data and 8 bytes of parity. The diagram shows multiple blocks (M0, M1, ..., M(n-5), M(n-6), M(n-7), ..., MS0, MS1) with a total of 208 bytes per block. A legend at the bottom identifies the components: randomized data (white), Known Sequence data (light gray), parity (medium gray), and re-encoding parity (dark gray).

【도 12】



【도 13】



Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR05/001940

International filing date: 23 June 2005 (23.06.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR
Number: 10-2004-0047153
Filing date: 23 June 2004 (23.06.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 22 July 2005 (22.07.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse